

**PENGEMBANGAN MATERIAL KERTAS DAUR ULANG DENGAN  
SABUT KELAPA TERHADAP BEBERAPA PENGUJIAN DENGAN  
VARIASI KONSENTRASI NaOH 2%, 4%, 6% DAN 8%**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi  
Strata 1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik**

**Oleh :**

**JUNGKUNG WIJATMOKO**

**D 200 130 208**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2018**

## HALAMAN PERSETUJUAN

**ENGEMBANGAN MATERIAL KERTAS DAUR ULANG DENGAN  
ABUT KELAPA TERHADAP BEBERAPA PENGUJIAN DENGAN  
ARIASI KONSENTRASI NaOH 2%, 4%, 6%, DAN 8%**

---

## PUBLIKASI ILMIAH

Oleh :

**JUNGKUNG WIJATMOKO**

**D 200 130 208**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh :

Dosen

Pembimbing,



Agus Dwi Anggono, S.T.,M.Eng.,Ph.D

## HALAMAN PENGESAHAN

**"PENGEMBANGAN MATERIAL KERTAS DAUR ULANG DENGAN  
SABUT KELAPA TERHADAP BEBERAPA PENGUJIAN DENGAN  
VARIASI KONSENTRASI NaOH 2%, 4%, 6%, DAN 8%"**

**OLEH**  
**JUNGKUNG WIJATMOKO**  
**D 200 130 208**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada hari Kamis, 1 Februari 2018  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji :

1. Agus Dwi Anggono, S.T, M.Eng, Ph.D.  
( Ketua Dewan Penguji )
2. Tri Widodo Besar R, S.T, M.Sc, Ph.D.  
( Anggota I Dewan Penguji )
3. Patna Partono, S.T, M.T.  
( Anggota II Dewan Penguji )

(  )

(  )

(  )

Dekan,



Ir. Sri Sunarjono, MT, Ph.D.

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 7 Februari 2018

Penulis,



**JUNGKUNG WIJATMOKO**

**D 200 130 208**

## **PENGEMBANGAN MATERIAL KERTAS DAUR ULANG DENGAN SABUT KELAPA TERHADAP BEBERAPA PENGUJIAN DENGAN VARIASI KONSENTRASI NaOH 2%, 4%, 6% DAN 8%**

### **Abstrak**

Saat ini kertas merupakan kebutuhan vital bagi kehidupan manusia. Akan tetapi disisi lain kertas yang sudah terpakai akan menjadi sampah yang bisa merusak lingkungan. Sampah kertas menjadi salah satu penyumbang sampah terbesar di Indonesia. Padahal kertas bekas tersebut bisa didaur ulang menjadi kertas kembali yang bisa memiliki manfaat dan nilai ekonomi. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tegangan tarik, tegangan sobek dan struktur mikro dari kertas daur ulang dengan menggunakan serat sabut kelapa dengan variasi pemasakan NaOH 2%, 4%, 6%, dan 8%. Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah kertas HVS 70 gram bekas, serat sabut kelapa, NaOH, dan perekat tepung tapioka. Hasil pengujian tarik menunjukkan konsentrasi NaOH 6% memiliki rata-rata ketahanan tarik tertinggi yaitu sebesar 2,2774 Mpa, dan rata-rata ketahanan tarik terkecil pada konsentrasi NaOH 4% yaitu sebesar 1,1065 Mpa. Pengujian ketahanan sobek menunjukkan rata-rata ketahanan sobek tertinggi terdapat pada kertas dengan konsentrasi NaOH 4% yaitu sebesar 2,6145 Mpa, dan rata-rata ketahanan sobek terkecil terjadi pada konsentrasi NaOH 8% yaitu 1,8481 Mpa. Pada foto mikro pengujian tarik dan sobek struktur patahan dan sobekan serat spesimen tidak beraturan.

**Kata kunci :** Kertas, Sabut Kelapa, NaOH.

### **Abstract**

Today paper is a vital necessity for people. But in other side paper can making rubbish that poison the environment. Rubbish's paper is one of the biggest rubbish in Indonesia. Actually paper waste can be recycled to be a new paper that has a benefit and economic value. This research purpose is to know the tensile strenght, tearing strenght and microstructure of recycling paper. It was produced by using waste paper of HVS 70 gram, coconut husk, NaOH, and tapioca powder as an adhesive. The NaOH concentration was varied from 2%, 4%, 6%, and 8%. The tensile test result was shown that 6% NaOH concentration have the highest tensile strenght of 2,2774 Mpa, and the lowest tensile strenght was in 4% NaOH concentration of 1,1065 Mpa. The tearing test was shown that the highest tearing strenght was 4% NaOH concentration specimen with the value of 2,6145 Mpa. The lowest tearing was 1,8481 Mpa delivered from 8% concentration specimen. The microstructure of fracture and tear zone was shown that fiber pullout is not uniform.

**Keywords :** Paper, Coconut Husk, NaOH.

## **1. PENDAHULUAN**

### **1.1. LATAR BELAKANG**

Sampah di Indonesia pada tahun 2008 berdasarkan data statistik Kementerian Negara Lingkungan Hidup (KNLH) mencapai 38,5 juta ton per tahun. Jawa menghasilkan 21,2 juta ton per tahun, Sumatera 8,7 ton per tahun, Bali 1,3 juta ton per tahun, Kalimantan 2,3 juta ton per tahun, Sulawesi dan Papua 5,0 juta ton per tahun. Sampah kertas mempunyai sumbangan sebesar 9%, sehingga dalam satu tahun menghasilkan 3,6 juta ton per tahun (Statistik Persampahan Domestik Indonesia, KNLH 2008).

Sampah kertas merupakan salah satu sampah yang jumlahnya cukup besar dari komposisi jumlah sampah di Indonesia dan merupakan jenis sampah yang dapat didaur ulang. Saat ini pemanfaatan daur ulang sampah kertas belum optimal, kebanyakan sampah kertas didaur ulang menjadi pembungkus makanan atau bahan kertas baru. Material komposit merupakan material multi fasa yang diperoleh melalui kombinasi dari dua material atau lebih yang memiliki karakteristik sifat yang berbeda, digabungkan untuk mencapai sifat karakteristik yang lebih baik yang tidak dimiliki material penyusunnya (Chung, 2010).

90% pulp dan kertas yang dihasilkan menggunakan bahan baku kayu sebagai sumber bahan berserat selulosa. Dapat diprediksi bahwa akan terjadi eksploitasi hutan secara besar-besaran apabila kelak Indonesia menjadi produsen pulp terbesar di dunia. Terganggunya kestabilan lingkungan menjadi dampak yang perlu mendapat perhatian khusus. Untuk mengatasi hal ini pemerintah harus mencari alternatif lain sebagai bahan baku pembuatan pulp dan kertas (Simanjuntak, 1994).

Salah satu alternatif pembuatan pulp kertas adalah menggunakan serat alam yang banyak terdapat di Indonesia yaitu sabut kelapa. Dalam hal ini sabut kelapa dimanfaatkan sebagai bahan campuran serat kertas yang lebih ramah lingkungan dalam artian mengurangi penggunaan serat kayu untuk bahan baku pembuatan pulp.

Dari uraian diatas pada penelitian ini menggunakan bahan kertas HVS 70 gram bekas dan sabut kelapa dengan perbandingan komposisi 80% kertas bekas, 15% sabut kelapa, 5% tepung tapioka untuk setiap spesimen yang akan diuji dengan metode pengujian ketahanan tarik, ketahanan sobek, dan foto mikro dengan variasi pemasakan NaOH sebagai berikut :

- 1) Variasi 1 : 2% NaOH selama 60 menit
- 2) Variasi 2 : 4% NaOH selama 60 menit
- 3) Variasi 3 : 6% NaOH selama 60 menit
- 4) Variasi 4 : 8% NaOH selama 60 menit

## **1.2. PERUMUSAN MASALH**

Dari latar belakang masalah diatas dapat dirumuskan permasalahan dari penelitian ini adalah :

- 1) Bagaimana pengaruh konsentrasi NaOH 2%, 4%, 6% dan 8% terhadap ketahanan tarik kertas.
- 2) Bagaimana pengaruh konsentrasi NaOH 2%, 4%, 6% dan 8% terhadap ketahanan sobek kertas.
- 3) Bagaimana struktur mikro pada setiap spesimen.

## **1.3. TUJUAN PENELITIAN**

Tujuan penelitian ini adalah :

- 1) Untuk mengetahui ketahanan tarik kertas dengan variasi konsentrasi NaOH 2%, 4%, 6% dan 8%.
- 2) Untuk mengetahui ketahanan sobek kertas dengan variasi konsentrasi NaOH 2%, 4%, 6% dan 8%.
- 3) Untuk mengetahui struktur mikro pada setiap spesimen, baik sebelum dilakukan uji tarik dan uji sobek maupun setelah dilakukan uji tarik dan uji sobek.

## **1.4. BATASAN MASALAH**

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah diatas, penelitian ini berkonsentrasi pada :

- 1) Limbah kertas daur ulang yang digunakan adalah HVS 70 gram

- 2) Waktu pemasakan sabut kelapa dengan NaOH selama 60 menit untuk masing-masing variasi konsentrasi NaOH dengan suhu 100°C
- 3) Penambahan bahan perekat tapioka sebanyak 5% dari volume campuran.
- 4) Pengujian meliputi ketahanan tarik, ketahanan sobek dan foto mikro.

### 1.5. TINJAUAN PUSTAKA

Saleh (2009) tentang “Pengaruh Konsentrasi Pelarut, Temperatur dan Waktu Pemasakan pada Pembuatan Pulp dari Sabut Kelapa” hasil yang optimum adalah konsentrasi NaOH 10%, temperatur 80°C, waktu pemasakan 90 menit, dengan persen rendaman 39,72%.

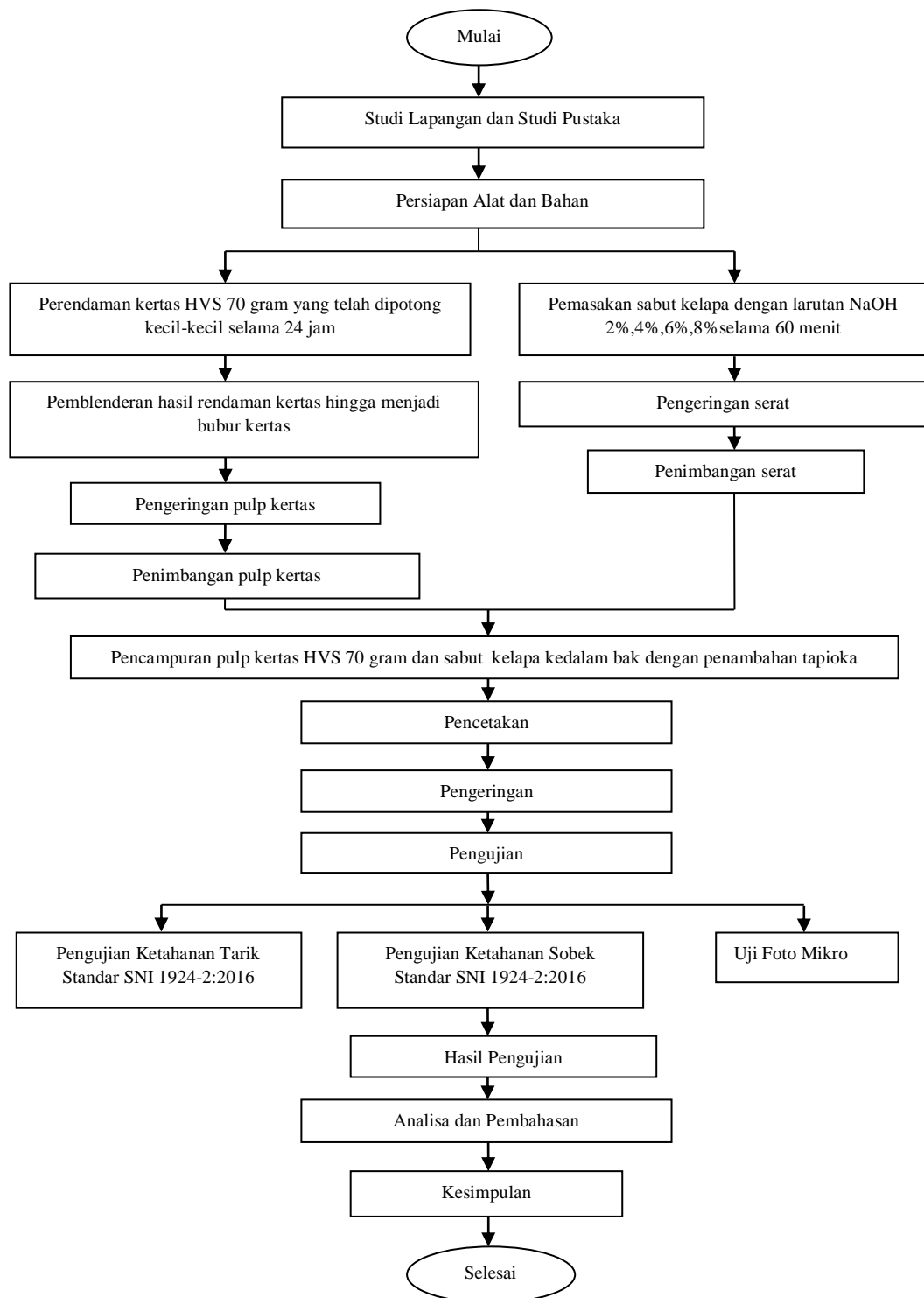
Susinggih Wijana, dkk (2012), melakukan penelitian tentang “Pemanfaatan serat pelepah nipah (*Nypa fruticans*) sebagai bahan baku alternatif pembuatan kertas seni (kajian proporsi bahan baku dan perekat)”, hasil perlakuan terbaik diperoleh pada proporsi bahan baku pulp nipah dan kertas kardus bekas (90% : 10%) dengan proporsi perekat sebesar 5%. Perlakuan ini memiliki rerata ketahanan tarik sebesar 4,66 kN/m dan ketahanan sobek sebesar 1202,33 mN dengan nilai rerata gramatur sebesar 228 g/m<sup>2</sup>.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Prof. Dr. Ir. Khaswar Syamsu, M.Sc (2014), pembuatan pulp dengan sabut kelapa dengan pemasakan menggunakan NaOH didapat hasil pulp dengan nilai gramatur lebih tinggi dari hasil-hasil kertas lainnya, dan juga mendapat kertas dengan sifat-sifat lainnya yang cukup baik. Indeks tarik kertas terbaik dihasilkan dari sabut kelapa yang dimasak dengan NaOH 15%, kaolin 0% dan tapioka 5% yaitu sebesar 17,10 N/mm<sup>2</sup>, sedangkan yang terendah dihasilkan dari pemasakan dengan NaOH 15%, kaolin 10% dan tapioka 0% yaitu sebesar 9,31 N/mm<sup>2</sup>. Indeks sobek terbaik dihasilkan dengan perlakuan NaOH 15%, kaolin 0% dan tapioka 5% dengan nilai indeks sobek 2,14 N/mm<sup>2</sup>, sedangkan indeks sobek terendah dihasilkan oleh NaOH 15%, kaolin 10% dan tapioka 0% dengan nilai indeks sobek 1,19 N/mm<sup>2</sup>.



## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Diagram Alir Penelitian



**Gambar 1.** Diagram Alir Penelitian

## **2.2 Alat dan Bahan**

### **1) Alat**

- 1) Kompor
- 2) Panci
- 3) Screen Sablon
- 4) Blender
- 5) Bak
- 6) Gelas Ukur
- 7) Gunting
- 8) Timbangan Digital
- 9) Universal Testing Machine
- 10) Mikroskop Metalografi

### **2) Bahan**

- 1) Limbah Kertas HVS 70 gram
- 2) Serat sabut kelapa
- 3) Tepung tapioka
- 4) NaOH

## **2.3. Langkah Penelitian**

### **2.3.1. Prosedur Pembuatan Kertas**

Penelitian kertas komposit ini menggunakan fraksi berat dengan spesimen berbentuk lembaran sebanyak 4.

Langkah-langkah pembuatan kertas daur ulang sebagai berikut :

- 1) Mempersiapkan alat dan bahan
- 2) Memotong kertas HVS bekas kemudian dilakukan pemblenderan menjadi bubur kertas dan dilakukan pengeringan.
- 3) Memasak sabut kelapa dengan NaOH selama 60 menit kemudian dicuci dengan air untuk menghilangkan sisa-sisa NaOH dan dilakukan pengeringan serat.
- 4) Setelah bahan-bahan kering maka dilakukan penimbangan menggunakan timbangan digital sesuai dengan komposisi masing-masing bahan.
- 5) Kemudian proses pencampuran bahan-bahan material kering ke dalam bak yang sudah berisi air yang telah dicampur dengan bahan perekat berupa tepung tapioka.

- 6) Mencetak kertas dengan cara memasukkan cetakan kedalam bak yang telah berisi campuran bahan-bahan. Kemudian press pada sebidang bahan kaku. Keringkan dibawah sinar matahari.
- 7) Setelah kering dilakukan pemotongan spesimen sebanyak 24 spesimen. Kemudian dilakukan pengujian ketahan tarik dan ketahanan sobek sesuai standar SNI 1924-2:2016 dan uji foto mikro.

#### 2.3.2. Pengujian Tarik

Pengujian tarik dilakukan dengan cara menarik spesimen sampai putus untuk mengetahui tegangan, regangan, dan modulus elastisitas menggunakan mesin Universal Testing Machine dengan standar pengujian SNI 1924-2:2016.

#### 2.3.3. Pengujian Sobek

Pengujian sobek dilakukan dengan cara menarik spesimen sampai sobek untuk mengetahui tegangan, regangan, dan modulus elastisitas menggunakan mesin Universal Testing Mesin dengan standar SNI 1924-2:2016.

#### 2.3.4. Uji Foto Mikro

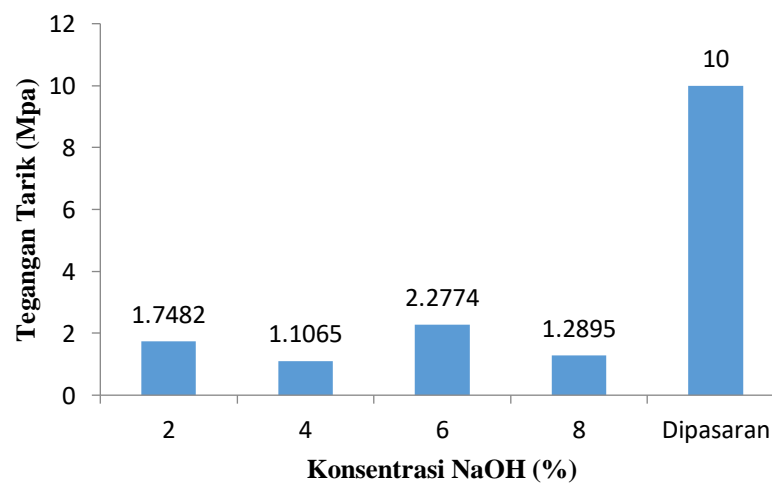
Pengujian foto mikro bertujuan untuk melihat struktur mikro berupa kenampakan serat penyusun kertas daur ulang yaitu serat kertas HVS dan serat sabut kelapa serta melihat struktur dan pola penyebaran serat.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Hasil Pengujian Tarik

Tabel 1. Hasil pengujian tarik

No.	Konsentrasi NaOH (%)	Tegangan (Mpa)	Rata-rata (Mpa)	Kertas daur ulang dipasaran (sebagai pembanding)
1	2	2,0114	1,7482	10,0
2		1,4743		
3		1,7591		
4	4	1,3781	1,1065	
5		0,8608		
6		1,0805		
7	6	2,6159	2,2774	
8		2,2511		
9		1,9652		
10	8	1,0920	1,2895	
11		1,0937		
12		1,6827		



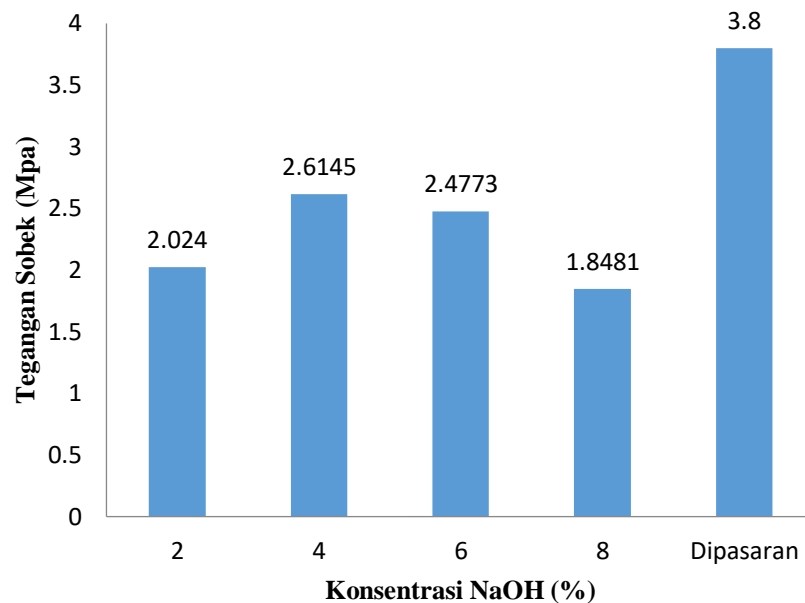
Gambar 1. Diagram Uji Tarik

Pada diagram diatas menunjukkan bahwa ketahanan tarik tertinggi terjadi pada kertas dengan konsentrasi NaOH 6% yaitu 2,2774 Mpa. Sedangkan ketahanan tarik terendah terjadi pada kertas dengan konsentrasi 4% yaitu sebesar 1,1065 Mpa. Ketahanan tarik dipengaruhi oleh panjang serat, homogenitas campuran, dan kuatnya ikatan antar serat. Semakin kuat ikatan antar serat maka ketahanan tarik semakin tinggi. Kertas yang dihasilkan dari penelitian ini jika dibandingkan dengan kertas daur ulang yang beredar dipasaran ketahanan tariknya lebih rendah. Hal ini disebabkan karena dalam proses pembuatannya masih dilakukan secara manual.

### 3.2. Hasil Pengujian Sobek

Tabel 2. Hasil Pengujian Sobek

No.	Konsentrasi NaOH (%)	Tegangan (Mpa)	Rata-rata (Mpa)	Kertas daur ulang dipasaran (sebagai pembanding)
1	2	1,7057	2,0240	3,80
2		2,1712		
3		2,1953		
4	4	2,6342	2,6145	
5		2,9480		
6		2,2611		
7	6	2,8169	2,4773	
8		2,5800		
9		2,0349		
10	8	1,8365	1,8481	
11		2,0021		
12		1,7059		



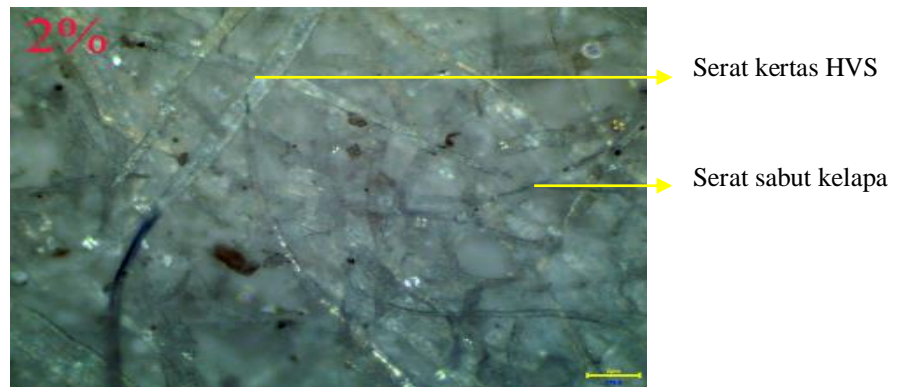
Gambar 2. Diagram Uji Sobek

Berdasarkan diagram diatas diketahui bahwa ketahanan sobek paling tinggi terjadi pada perlakuan dengan konsentrasi NaOH 4% yaitu sebesar 2,6145 Mpa. Sedangkan ketahanan sobek paling rendah terjadi pada perlakuan dengan konsentrasi NaOH 8% yaitu sebesar 1,8481 Mpa. Ketahanan sobek ini dipengaruhi oleh ikatan antar serat, jumlah selulosa serat dan homogenitas perekat. Jika dibandingkan dengan kertas daur ulang yang beredar dipasaran ternyata ketahanan sobeknya lebih rendah, hal ini disebabkan oleh proses pembuatan kertas yang dilakukan secara manual.

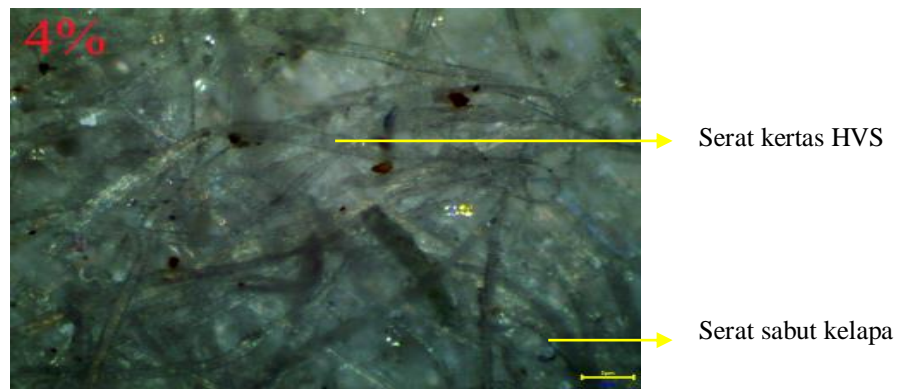
### 3.3. Hasil Foto Mikro

#### 3.3.1. Data Hasil Foto Mikro Spesimen

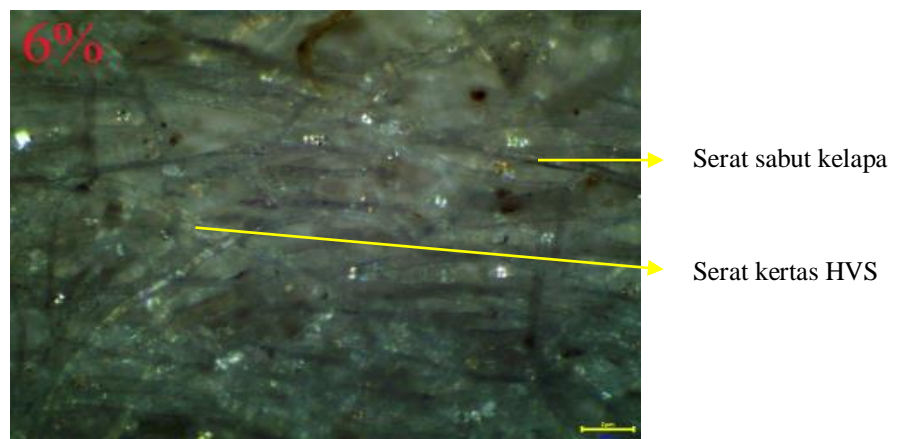
Pada pengamatan struktur mikro dilakukan dengan mikroskop metalografi dengan pembesaran 100x diperoleh gambar seperti berikut ini :



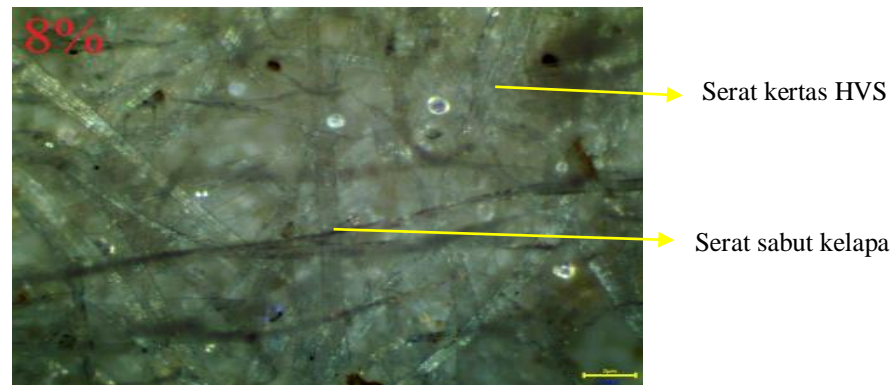
Gambar 3. Foto mikro spesimen NaOH 2%



Gambar 4. Foto Mikro spesimen NaOH 4%



Gambar 5. Foto mikro spesimen NaOH 6%

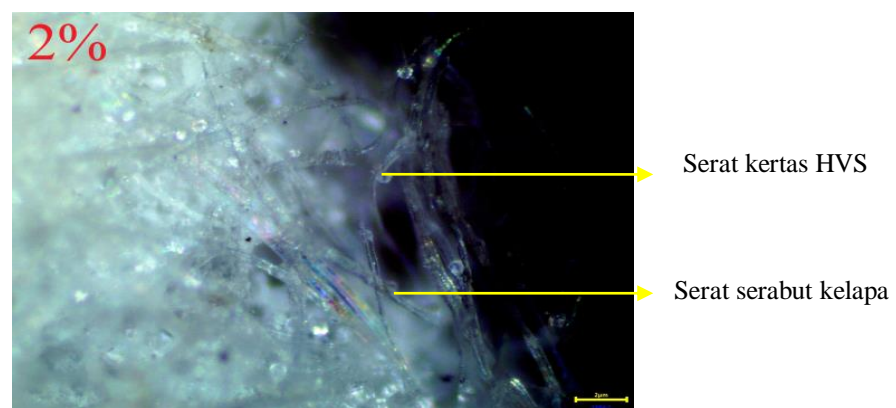


Gambar 6. Foto mikro spesimen NaOH 8%

### Pembahasan

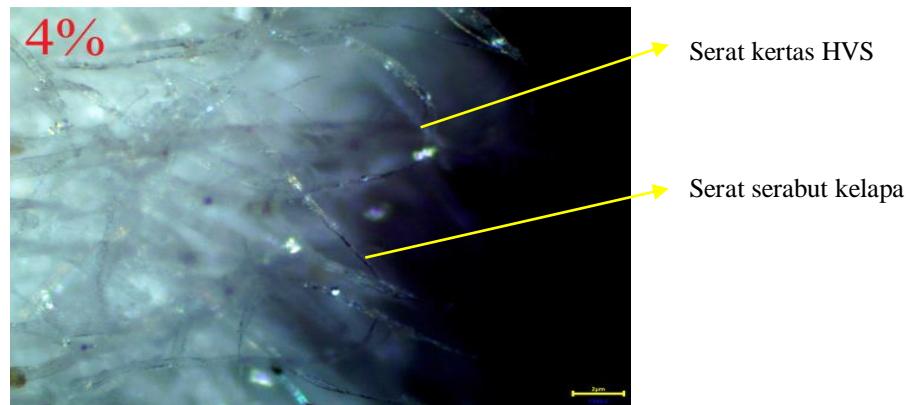
Berdasarkan hasil uji mikro diatas terlihat rata-rata struktur seratnya hampir mirip antar variasi. Terlihat serat yang berwarna putih terang adalah serat kertas HVS 70 gram, sedangkan serat sabut kelapa terlihat berwarna gelap. Serat HVS terlihat jumlahnya lebih mendominasi karena komposisi campuran serat kertas HVS lebih banyak dibanding serat sabut kelapa. Struktur serat terlihat tersusun secara acak. Terdapat cacat di beberapa titik, hal ini dikarenakan tidak meratanya penyebaran serat sabut kelapa ke seluruh bagian material serta tidak rata permukaan material.

### 3.3.2. Foto Mikro Spesimen Setelah Uji Tarik

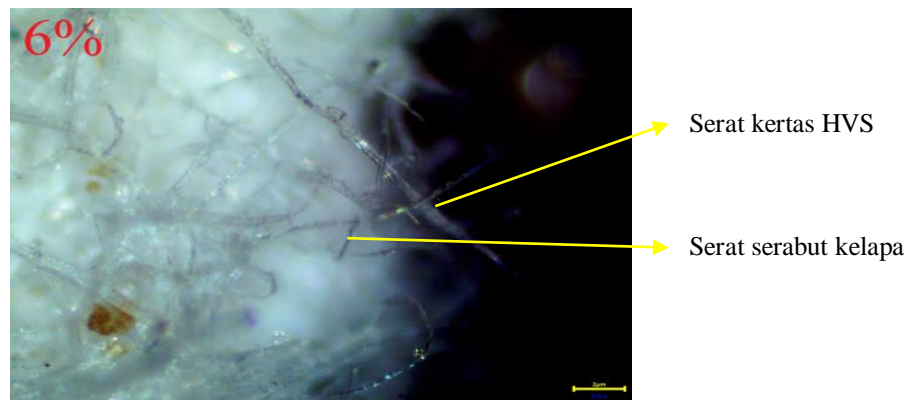


Gambar 7. Foto mikro patahan spesimen uji tarik NaOH 2%

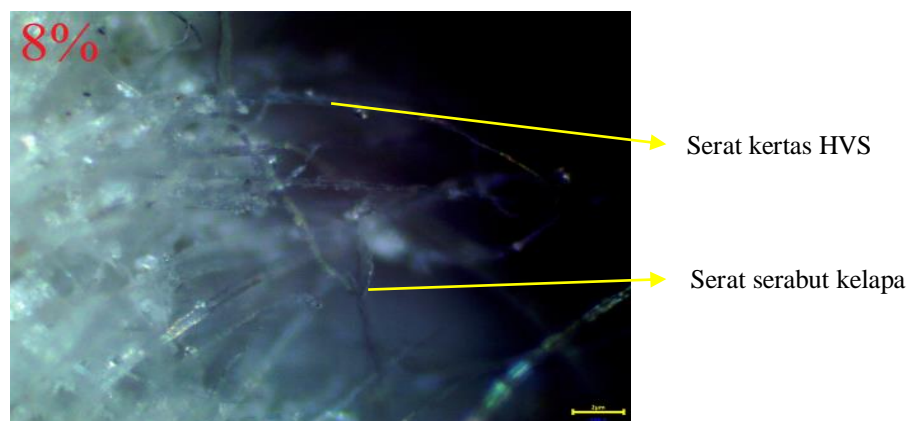




Gambar 8. Foto mikro patahan spesimen uji tarik NaOH 4%



Gambar 9. Foto mikro patahan spesimen uji tarik NaOH 6%

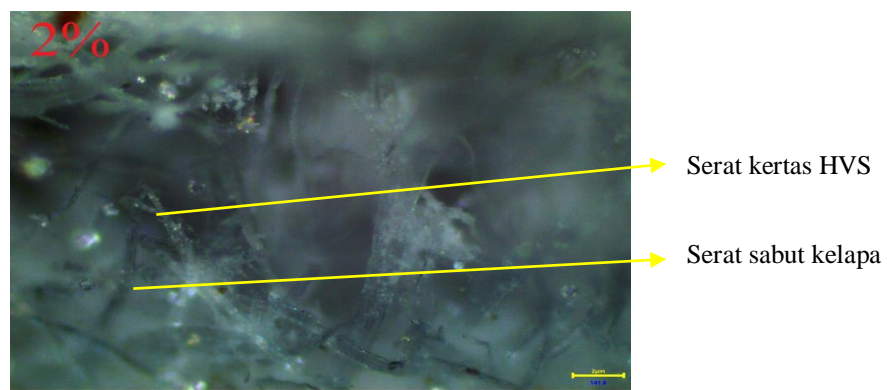


Gambar 10. Foto mikro patahan spesimen uji tarik NaOH 8%

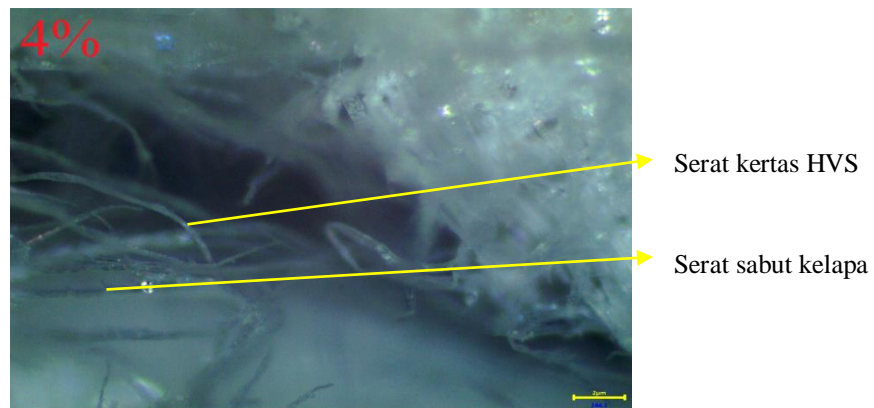
### Pembahasan

Pada gambar hasil foto mikro patahan spesimen tersebut, terlihat serat-serat yang patah yaitu terjadi patah pada serat kertas HVS sedangkan serat sabut kelapa tidak mengalami patah, tetapi terlepas dari ikatan. Hal ini dikarenakan sifat dari serat sabut kelapa yang lebih kuat jika dibandingkan dengan serat kertas HVS. Serta lemahnya ikatan dengan bahan perekat. Struktur patahan terlihat tidak beraturan.

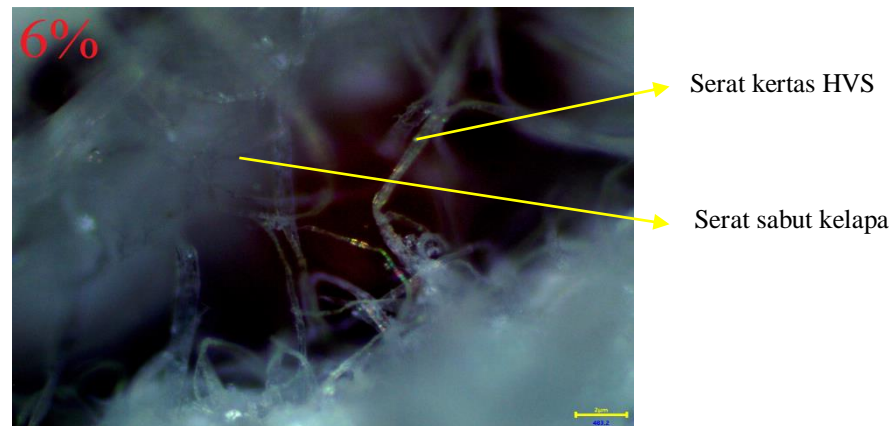
#### 3.3.3. Foto Mikro Spesimen Uji Sobek



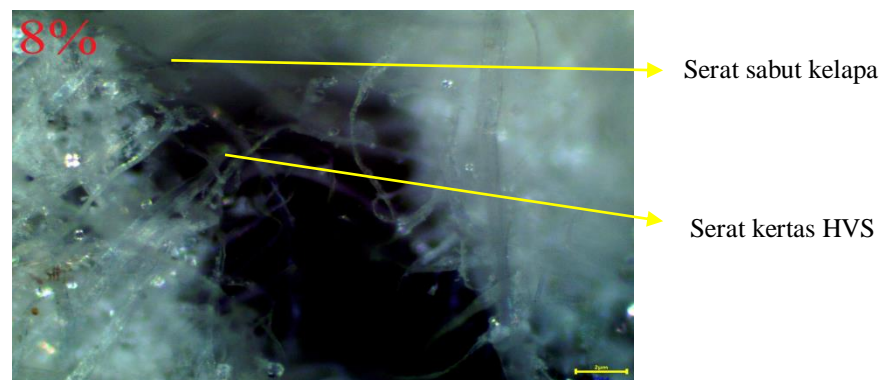
Gambar 11. Foto mikro sobekan spesimen uji sobek NaOH 2%



Gambar 12. Foto mikro sobekan spesimen uji sobek NaOH 4%



Gambar 13. Foto mikro sobek spesimen  
uji sobek NaOH 6%



Gambar 14. Foto mikro patahan spesimen  
uji tarik NaOH 8%

### **Pembahasan**

Pada hasil uji foto mikro sobekan spesimen terlihat bahwa serat terlepas dari ikatannya masing-masing. Seperti pada spesimen konsentrasi NaOH 8% karena kekuatan sobeknya paling kecil terlihat sobekan yang terjadi begitu lebar dan serat-seratnya terlihat jelas saling terputus. Serat hasil sobekan terlihat tak beraturan baik susunannya maupun panjang pendeknya. Serat yang berwarna bening keputih-putihan adalah serat kertas HVS, sedangkan yang berwarna gelap atau hitam adalah serat sabut kelapa.

## **4. PENUTUP**

### **4.1. Kesimpulan**

Berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekuatan tarik tertinggi pada pengujian tarik konsentrasi NaOH 6% dengan parameter *feed rate* 10 mm/min yaitu 2,2774 Mpa.
- 2) Kekuatan sobek tertinggi terjadi pada pengujian sobek konsentrasi NaOH 4% dengan parameter *feed rate* 10 mm/min yaitu 2,6145 Mpa.
- 3) Hasil foto mikro pada spesimen yang belum diuji mekanis menunjukkan struktur serat tersusun secara acak dan serat kertas HVS jumlahnya lebih banyak. Terdapat beberapa cacat di beberapa titik spesimen akibat tidak meratanya penyebaran serat. Pada foto mikro hasil patahan uji tarik dan uji sobek terlihat struktur patahan tidak beraturan.

## **PERSANTUNAN**

Segala puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Sri Sunarjono, MT, Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. Subroto, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Nur Aklis, ST, M.Eng, selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan banyak bimbingan, saran, dan nasehat selama di Universitas Muhammadiyah Surakarta.

4. Bapak Agus Dwi Anggono, ST, M.Eng, Ph.D, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak memberi bimbingan dan arahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh Dosen Jurusan Teknik beserta Staff Tata Usaha Fakultas Teknik.
6. Ibu,bapak,adik serta seluruh keluarga tercinta yang senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Teman seperjuangan dan rekan-rekan Teknik Mesin angkatan 2013 yang telah banyak membantu dan mendukung dalam perkuliahan selama di Universitas Muhammadiyah Surakarta.

## DAFTAR PUSTAKA

- Saleh. 2009. *Pengaruh Konsentrasi Pelarut, Temperatur dan Waktu Pemasakan pada Pembuatan Pulp dari Sabut Kelapa*. Universitas Sriwijaya.
- Wijana, Susinggih, dkk. 2012. *Pemanfaatan Serat Pelepah Nipah (Nypa Fruticans) Sebagai BahanBaku Alternatif Pembuatan Kertas Seni (Kajian Proporsi Bahan Baku dan Perekat)*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Syamsu, Khaswar. 2014. *Kajian Proses Produksi Pulp dan Kertas Ramah Lingkungan Dari Sabut Kelapa*. Jurnal Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Badan Standarisasi Nasional. 2016. SNI ISO 1924-2:2016. *Kertas dan Karton – Cara Uji Sifat Tarik – Bagian 2: Metode Kecepatan Elongasi Tetap*.
- Badan Standarisasi Nasional. 2016. SNI O436:2009. *Kertas – Cara Uji Ketahanan Sobek – Metode Elemendorf*.
- Sutyasmi, Sri. 2012. *Daur Ulang Limbah Shaving Industri Penyamakan Kulit Untuk Kertas Seni*. Majalah Kulit, Karet dan Plastik Vol.28 No.2 Desember Tahun 2012 : 113-121. Balai Besar Kulit, Karet dan Plastik. Yogyakarta.